Metrisches ISO-Gewinde

Lehren für Bolzen- und Muttergewinde Lehrenmaße und Baumerkmale

DIN 13 Blatt 17

ISO Metric Screw Threads, Gauging; Tolerances and General Features

Die Normen DIN 13 Blatt 16, Blatt 17 und Blatt 18 stimmen sachlich in allen Einzelheiten überein mit der von der International Organization for Standardization (ISO) herausgegebenen Empfehlung ISO/R 1502-1970.

E: ISO General purpose Metric Screw Threads, Gauging

F: Filetages métriques ISO pour usages généraux, Calibrages

D: Metrisches ISO-Gewinde, Lehrung

Näheres siehe Erläuterungen zu DIN 13 Blatt 16

DIN 2244: 12.23
DIN 2244 Vornorm: 1.27
DIN 13 und 14 Beiblatt 5: 6.30
DIN 13 Blatt 2: 1.45
HpN 21 549, 21 552: 9.43
DIN 13 Blatt 17: 1.52

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Deutschen Normenausschusses, Berlin 30, gestattet.

Inhalt

		Seite
1.	Gewindeprofile	2
1.1.	Profile mit voller Flanke	2
1.2.	Profile mit verkürzter Flanke	3
2.	Toleranzfelder	4
2.1.	Toleranzfelder für den Flankendurchmesser	4
2.2.	Toleranzfelder für glatte Lehren	6
3.	Berechnung der Lehrenmaße	7
3.1.	Lehren für Werkstück-Bolzengewinde	7
3.2.	Lehren für den Außendurchmesser	10
3.3.	Lehren für Werkstück-Muttergewinde	10
3.4.	Lehren für den Kerndurchmesser	10
4.	Toleranzen und zulässige Abnutzung	11
5.	Allgemeine Baumerkmale der Gewindelehren	12
5.1.	Lehren für Werkstück-Bolzengewinde	12
5.1.1.	Fester und einstellbarer Gewinde-Gutlehrring	12
5.1.2.	Einstelldorn für einstellbaren Gewinde-Gutlehrring	13
5.1.3.	Gewinde-Gutrachenlehre	13
5.1.4.	Einstelldorn für Gewinde-Gutrachenlehre	13
5.1.5.	Gewinde-Ausschußrachenlehre	13
5.1.6.	Fester oder einstellbarer Gewinde-Ausschußlehrring	13
5.1.7.	Einstelldorn für einstellbaren Gewinde-Ausschußlehrring	13
5.2.	Lehren für Werkstück-Muttergewinde	13
5.2.1.	Gewinde-Gutlehrdorn	13
5.2.2.	Gewinde-Ausschußlehrdorn	13
5.3.	Gewindeanfang	13

Metrische ISO-Gewinde, Lehren für Bolzen- und Muttergewinde, Lehrensystem und Benennungen siehe DIN 13 Blatt 16

Metrische ISO-Gewinde, Lehren für Bolzen- und Muttergewinde, Lehrung der Werkstücke und Handhabung der Lehren siehe DIN 13 Blatt 18

Fortsetzung Seite 2 bis 13

Ausschuß Längenmeßtechnik im Deutschen Normenausschuß (DNA)

Änderung März 1971:
Siehe Erläuterungen DIN 13 Blatt 16.

Alleinverkauf der Normblätter durch Beuth-Vertrieb GmbH, Berlin 30 und Köln
3.71

1. Gewindeprofile

1.1. Profile mit voller Flanke

Folgende Lehren erhalten ein Profil nach Bild 1:

Minimum-Prüfdorn für neuen festen Gewinde-Gutlehrring

Minimum-Prüfdorn für neuen festen Gewinde-Ausschußlehrring

Gewinde-Gutlehrdorn

Einstelldorn für einstellbaren Gewinde-Gutlehrring (eine Hälfte)

Einstelldorn für einstellbaren Gewinde-Ausschußlehrring (eine Hälfte)

Einstelldorn für Gewinde-Gutrachenlehre

Maximum-Prüfdorn für neuen festen Gewinde-Ausschußlehrring

Einstelldorn für Gewinde-Ausschußrachenlehre

Abnutzungsprüfdorn für festen und einstellbaren Gewinde-Ausschußlehrring

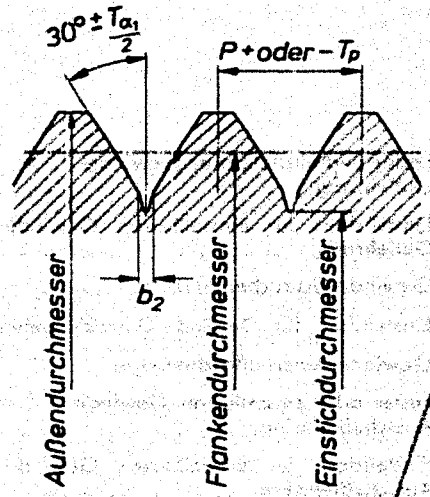


Bild 1. Profil mit voller Flanke

Folgende Lehren erhalten ein Profil nach Bild 3.

Fester und einstellbarer Gewinde-Gutlehrring
Meßstücke der Gewinde-Gutrachenlehre

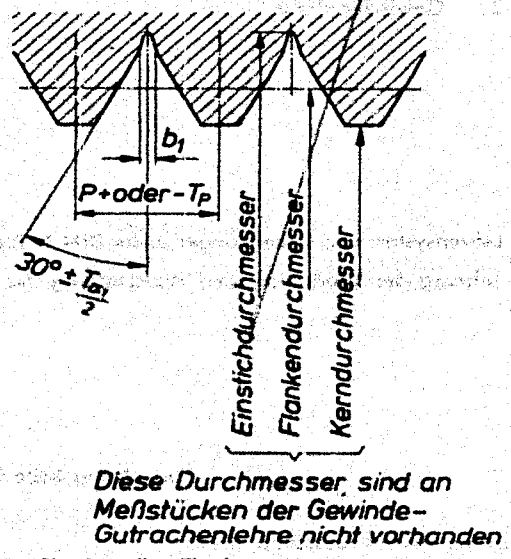
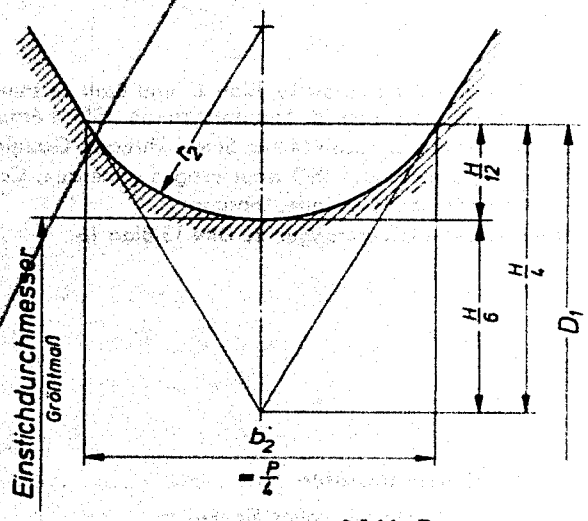


Bild 3. Profil mit voller Flanke

Profile mit vollen Flanken können mit einem Radius r_1 bzw. r_2 ausgeführt werden, der tangential den geraden Teil der Flanke berührt, oder mit einem Einstich b_1 bzw. b_2. Die Form des Einstiches ist dem Hersteller überlassen.

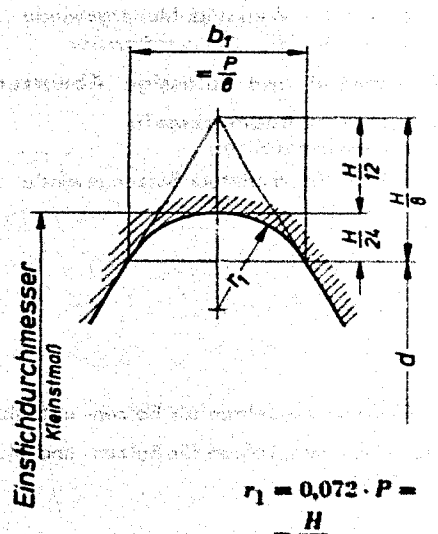
Die Radien r_1 und r_2 dürfen nicht größer sein als die in Tabelle 1 enthaltenen Werte, die gemäß Bild 2 und Bild 4 vom Nennprofil ausgehend errechnet wurden.



$$r_2 = 0{,}144 \cdot P = \frac{H}{6}$$

Einstichdurchmesser Größtmaß $= D_1 - \frac{H}{6} = D_1 - 0{,}144\,P$

Bild 2. Maße b_2 und r_2 für Lehren mit Profil nach Bild 1



$$r_1 = 0{,}072 \cdot P = \frac{H}{12}$$

Einstichdurchmesser Kleinstmaß $= d + \frac{H}{12} = d + \frac{0{,}866\,P}{12} = d + 0{,}072\,P$

Bild 4. Maße b_1 und r_1 für Lehren mit Profil nach Bild 3

Tabelle 1. **Werte für $b_{1\,max}$, $b_{2\,max}$, $r_{1\,max}$, $r_{2\,max}$ für Profile mit voller Flanke (siehe Bild 2 und 4)**

Werte in mm

Steigung P	$b_{1\,max} = \frac{P}{8}$	$r_{1\,max} = 0{,}072\,P = \frac{H}{12}$	$b_{2\,max} = \frac{P}{4}$	$r_{2\,max} = 0{,}144\,P$	$\frac{H}{24}$
0,2	ohne Einstich mit Radius $r_{1\,max}$	0,014	ohne Einstich mit Radius $r_{2\,max}$	0,029	0,007
0,25		0,018		0,036	0,009
0,3		0,022		0,043	0,011
0,35		0,025		0,050	0,012
0,4		0,029		0,058	0,014
0,45		0,032		0,065	0,016
0,5		0,036		0,072	0,018
0,6		0,043	0,15	0,086	0,022
0,7		0,050	0,17	0,1	0,025
0,75		0,054	0,19	0,11	0,027
0,8		0,058	0,2	0,11	0,029
1		0,072	0,25	0,14	0,036
1,25	0,15	0,090	0,31	0,18	0,045
1,5	0,19	0,108	0,37	0,21	0,054
1,75	0,22	0,126	0,44	0,25	0,063
2	0,25	0,144	0,5	0,29	0,072
2,5	0,32	0,180	0,61	0,36	0,090
3	0,4	0,217	0,75	0,43	0,108
3,5	0,43	0,253	0,88	0,5	0,126
4	0,5	0,288	1	0,58	0,144
4,5	0,55	0,325	1,1	0,65	0,162
5	0,6	0,361	1,25	0,72	0,180
5,5	0,7	0,397	1,4	0,79	0,198
6	0,8	0,433	1,5	0,86	0,217

1.2. Profile mit verkürzter Flanke

Folgende Lehren erhalten ein Profil nach Bild 5:

Maximum-Prüfdorn für neuen festen Gewinde-Gutlehrring
Einstelldorn für einstellbaren Gewinde-Gutlehrring (eine Hälfte)[1])
Einstelldorn für einstellbaren Gewinde-Ausschußlehrring (eine Hälfte)[1])
Abnutzungsprüfdorn für festen und einstellbaren Gewinde-Gutlehrring
Gewinde-Ausschußlehrdorn

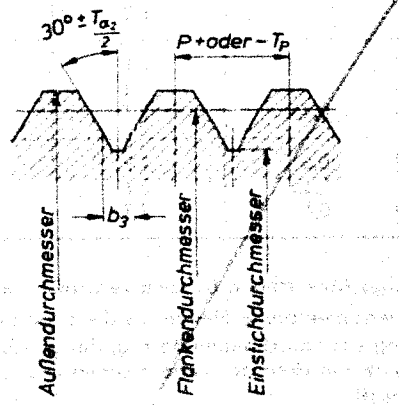
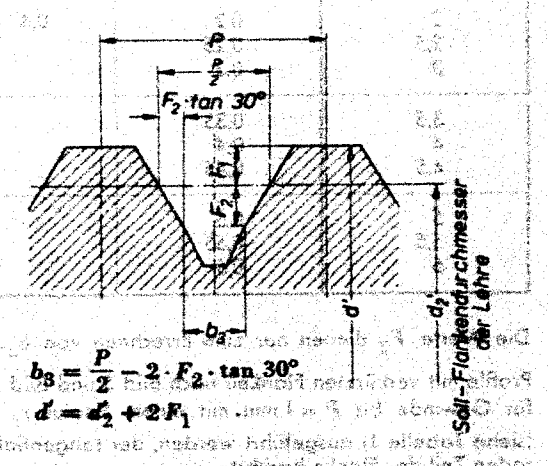


Bild 5. Profil mit verkürzter Flanke

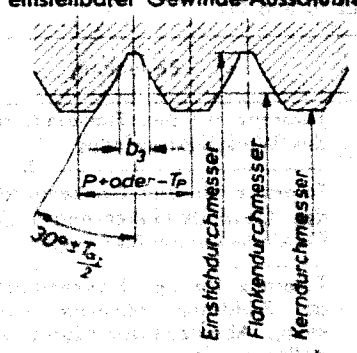


$$b_3 = \frac{P}{2} - 2 \cdot F_2 \cdot \tan 30°$$

$$d' = d_2' + 2F_1$$

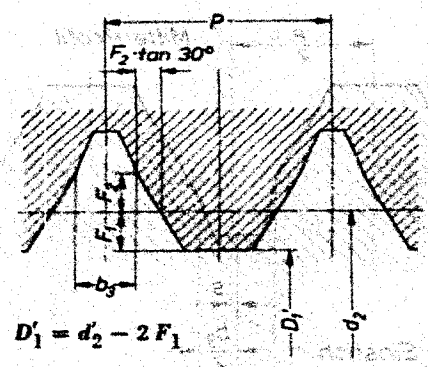
Bild 6. Maße für Profil nach Bild 5

Folgende Lehren erhalten ein Profil nach Bild 7:
Fester und einstellbarer Gewinde-Ausschußlehrring, Meßstücke der Gewinde-Ausschußrachenlehre



Diese Durchmesser sind an Meßstücken der Gewinde-Ausschußrachenlehre nicht vorhanden

Bild 7. Profil mit verkürzter Flanke



$$D_1' = d_2' - 2F_1$$

Bild 8. Maße für Profil nach Bild 7

[1]) Zur Fertigungserleichterung darf der Gewindekern nach Bild 1 ausgeführt werden.

Tabelle 2. Werte für b_3, F_1 und F_2 für Profile mit verkürzter Flanke (siehe Bild 7 und 8)

Werte in mm

Steigung P	$F_1 = 0{,}1\,P$	F_2			b_3	
		$0{,}2\,P$	$0{,}15\,P$	$0{,}1\,P$	Nennmaß	Zulässige Abweichung (±)
0,2 0,25 0,3	0,02 0,025 0,03				mit Radius r_1 bzw. r_2	
0,35 0,4 0,45	0,035 0,04 0,045					
0,5 0,6 0,7	0,05 0,06 0,07					
0,75 0,8 1	0,075 0,08 0,1					
1,25 1,5 1,75	0,125 0,15 0,175	0,25 0,3 0,35			0,3 0,4 0,45	0,04 0,04 0,05
2 2,5 3	0,2 0,25 0,3	0,4	0,375 0,45		0,5 0,8 1,0	0,05 0,05 0,08
3,5 4 4,5	0,35 0,4 0,45		0,525 0,6	0,45	1,1 1,3 1,7	0,08 0,1 0,1
5 5,5 6	0,5 0,55 0,6			0,5 0,55 0,6	1,9 2,1 2,3	0,1 0,1 0,1

Die Werte F_2 dienen nur zum Errechnen von b_3.

Profile mit verkürzten Flanken nach Bild 5 und Bild 7 können für Gewinde bis $P = 1$ mm mit einem Radius r_2 bzw. r_1 (siehe Tabelle 1) ausgeführt werden, der tangential den geraden Teil der Flanke berührt.

Die Form des Einstiches b_3 ist freigestellt. Der Einstich darf gegenüber der Profilmitte des Gewindes um den Betrag s versetzt sein (siehe Bild 9), der gleich der zulässigen Abweichung b_3 ist (siehe Werte in Tabelle 2).

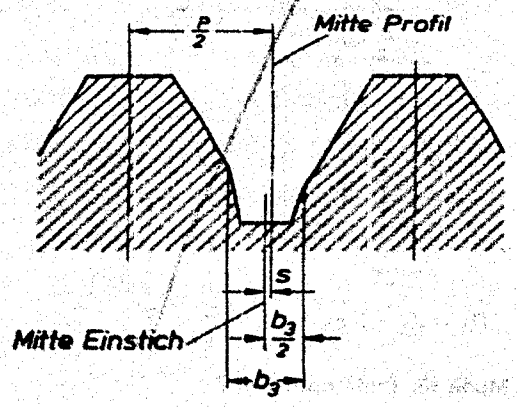


Bild 9. Zulässige Mittenabweichung des Einstiches

Die zulässige Abweichung b_3 kann vergrößert werden, wenn die Ist-Mittenabweichung kleiner als die zugelassene Mittenabweichung s ist, durch einen Betrag, der gleich der doppelten Differenz zwischen der zugelassenen und der wirklichen Versetzung ist.

2. Toleranzfelder

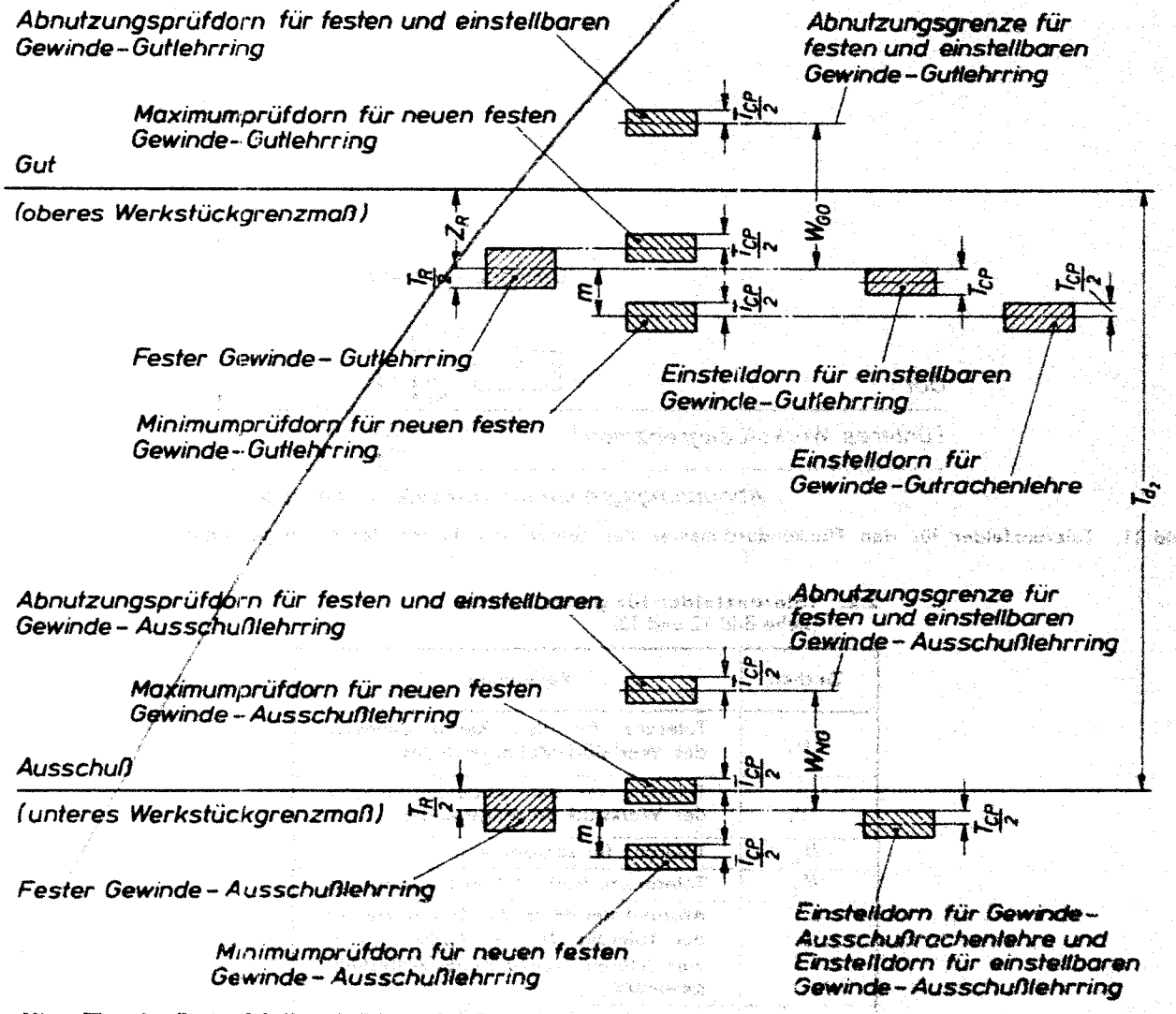
2.1. Toleranzfelder für den Flankendurchmesser (siehe Bild 10 und 11)

Zeichen	Bedeutung
T_{D2}, T_{d2}	Toleranz für den Flankendurchmesser des Werkstückgewindes
T_R	Toleranz für den Flankendurchmesser des Gewinde-Gutlehrringes und des Gewinde-Ausschußlehrringes
T_{CP}	Toleranz für den Flankendurchmesser der Prüfdorne (Minimum und Maximum), Abnutzungsprüfdorne und Einstelldorne
T_{PL}	Toleranz für den Flankendurchmesser der Gewinde-Gut- und Ausschußlehrdorne

Fortsetzung der Tabelle Seite 5

Zeichen	Bedeutung
W_{GO}	Für die zulässige Abnutzung des Gewinde-Gutlehrdornes und Gewinde-Gutlehrringes im Mittel zur Verfügung stehender Betrag
W_{NG}	Für die zulässige Abnutzung des Gewinde-Ausschußlehrdornes und des Gewinde-Ausschußlehrringes im Mittel zur Verfügung stehender Betrag
Z_R	Abstand der Mitte des Toleranzfeldes der Toleranz T_R des Gewinde-Gutlehrringes vom oberen Werkstückgrenzmaß

Zeichen	Bedeutung
m	Abstand der Mitten der Toleranzfelder der Toleranz T_R des Gewindelehrringes und T_{CP} des Minimum-Prüfdornes
Z_{PL}	Abstand der Mitte des Toleranzfeldes der Toleranz T_{PL} des Gewinde-Gutlehrdornes vom unteren Grenzmaß des Werkstückgewindes


Abnutzungsprüfdorn für festen und einstellbaren Gewinde-Gutlehrring
Abnutzungsgrenze für festen und einstellbaren Gewinde-Gutlehrring
Maximumprüfdorn für neuen festen Gewinde-Gutlehrring
Gut
(oberes Werkstückgrenzmaß)
Fester Gewinde-Gutlehrring
Einstelldorn für einstellbaren Gewinde-Gutlehrring
Minimumprüfdorn für neuen festen Gewinde-Gutlehrring
Einstelldorn für Gewinde-Gutrachenlehre
Abnutzungsprüfdorn für festen und einstellbaren Gewinde-Ausschußlehrring
Abnutzungsgrenze für festen und einstellbaren Gewinde-Ausschußlehrring
Maximumprüfdorn für neuen festen Gewinde-Ausschußlehrring
Ausschuß
(unteres Werkstückgrenzmaß)
Fester Gewinde-Ausschußlehrring
Minimumprüfdorn für neuen festen Gewinde-Ausschußlehrring
Einstelldorn für Gewinde-Ausschußrachenlehre und Einstelldorn für einstellbaren Gewinde-Ausschußlehrring

Der Minus-Wert für Z_R in Tabelle 3 bedeutet, daß Z_R außerhalb der Toleranz T_{d2} liegt.

Bild 10. Toleranzfelder für den Flankendurchmesser der Lehren zum Prüfen des Bolzengewindes

Der Flankendurchmesser der Gewinde-Lehrringe kann direkt gemessen werden, wenn er nicht besser mit Prüfdornen geprüft werden kann.

Um sicherzustellen, daß ein Gewinde-Lehrring, der durch direktes Messen in Ordnung befunden wird, auch mit dem Minimum-Prüfdorn in Ordnung befunden wird, ist es notwendig, das Toleranzfeld des Flankendurchmessers des Minimum-Prüfdornes um den Betrag m, bezogen auf das Toleranzfeld des Flankendurchmessers des Gewinde-Lehrringes (siehe Bild 10), nach unten zu verlegen.

Die in Tabelle 7 angegebenen Werte für m entsprechen der Summe der Durchmesserausgleichsbeträge der mittleren Abweichung, die für Steigung und Teilflankenwinkel des Prüfdornes und des Gewinde-Lehrringes, bezogen auf die für diese Gewinde-Kenngrößen festgelegten Toleranzen, zu erwarten sind (siehe auch DIN 13 Blatt 16, Ausgabe Februar 1971, Abschnitt 4.1.1 und 4.1.9).

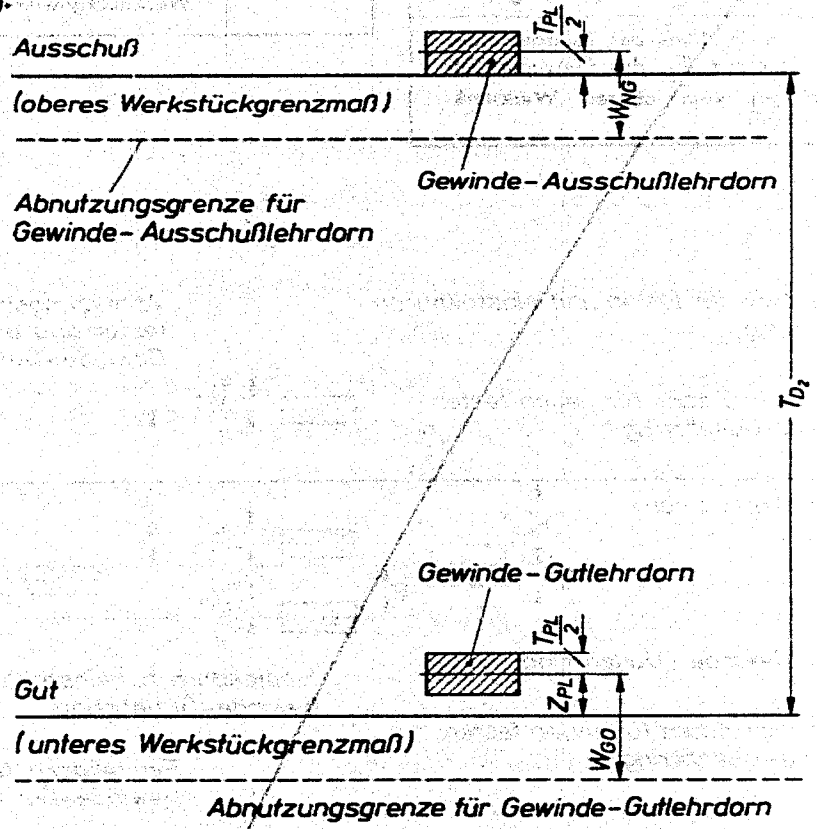


Bild 11. Toleranzfelder für den Flankendurchmesser der Lehren zum Prüfen des Muttergewindes

2.2. Toleranzfelder für glatte Lehren (siehe Bild 12 und 13)

Zeichen	Bedeutung
T_{D1}	Toleranz für den Kerndurchmesser des Werkstück-Muttergewindes
T_d	Toleranz für den Außendurchmesser des Werkstück-Bolzengewindes
H_1	Toleranz für Lehrdorne
H_2	Toleranz für Rachenlehren und Lehrringe
Z_1	Abstand der Mitte des Toleranzfeldes der Toleranz H_1 des Gutlehrdornes vom unteren Grenzmaß des Werkstückgewindes
Z_2	Abstand der Mitte des Toleranzfeldes der Toleranz H_2 der Gut-Rachenlehre oder des Gut-Lehrringes vom oberen Grenzmaß des Werkstückgewindes

Toleranzfelder der Prüflehren für Rachenlehren sind nach DIN 7162 zu wählen.

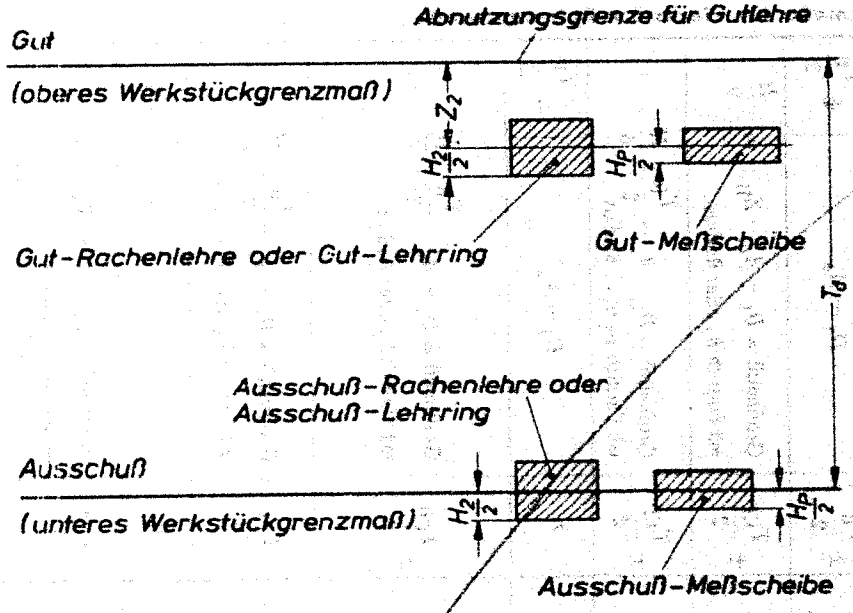


Bild 12. Toleranzfelder der Lehren zum Prüfen des Außendurchmessers des Bolzengewindes

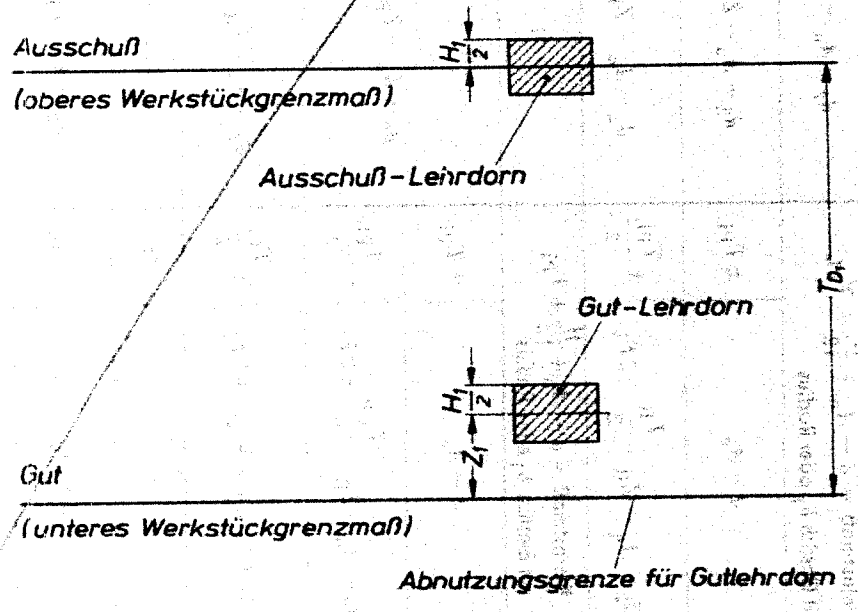


Bild 13. Toleranzfelder der Lehren zum Prüfen des Kerndurchmessers des Muttergewindes

3. Berechnung der Lehrenmaße

3.1. Lehren für Werkstück-Bolzengewinde

In der Tabelle 3 auf Seite 8 und ° bedeuten

d, d_2 und D_1 Gewinde-Nenndurchmesser

T_{d2} Toleranz für Flankendurchmesser nach DIN 13 Blatt 15*)

A_o Grundabmaß für entsprechende Toleranzlage nach DIN 13 Blatt 15*)
A_o ist in Tabelle 3 ohne das bei den Grundabmaßen angegebene Vorzeichen einzusetzen. Bei Toleranzlage h ist $A_o = 0$

*) z. Z. noch Entwurf

Tabelle 3. Lehrenmaße für Werkstück-Bolzengewinde

Lfd. Nr	Lehrenart	Gewindeprofil nach Bild	Maße für das Lehrengewinde					
			Außendurchmesser bzw. Einstichdurchmesser		Flankendurchmesser		Kerndurchmesser bzw. Einstichdurchmesser	
			Sollmaß	Abmaß	Sollmaß	Abmaß	Sollmaß	Abmaß
1	Fester Gewinde-Gutlehrring	3	Kleinstmaß $= d - A_o + \frac{H}{12} + T_{PL}$ mit Einstich b_1 oder Radius		$d_2 - A_o - Z_R$ [1]	$\pm \frac{T_R}{2}$ [1]	$D_1 - A_o$	$\pm \frac{T_R}{2}$
2	Minimum-Prüfdorn f. neuen, festen Gewinde-Gutlehrring	1	$d - A_o$	$\pm T_{PL}$	$d_2 - A_o - Z_R - m$	$\pm \frac{T_{CP}}{2}$	Größtmaß $= D_1 - A_o - Z_R - m - \frac{H}{6}$ mit Einstich b_2 oder Radius	
3	Maximum-Prüfdorn f. neuen, festen Gewinde-Gutlehrring	5	$d_2 - A_o - Z_R + \frac{T_R}{2} + 2F_1$	$\pm \frac{T_{PL}}{2}$	$d_2 - A_o - Z_R + \frac{T_R}{2}$	$\pm \frac{T_{CP}}{2}$	Größtmaß $= D_1 - A_o - \frac{T_R}{2} - \frac{H}{6}$ mit Einstich b_3 bzw. Radius	
4	Einstellbarer Gewinde-Gutlehrring	3	Kleinstmaß $= d - A_o + \frac{H}{12} + T_{PL}$ mit Einstich b_1 oder Radius		[2]	[2]	$D_1 - A_o$	$\pm \frac{T_R}{2}$
5a	Einstelldorn für einstellbaren Gewinde-Gutlehrring	1	$d - A_o$	$\pm T_{PL}$	$d_2 - A_o - Z_R - \frac{T_{CP}}{2}$	$\pm \frac{T_{CP}}{2}$	Größtmaß $= D_1 - A_o - \frac{T_R}{2} - \frac{H}{6}$ mit Einstich b_2 oder Radius	
5b		5	$d_2 - A_o - Z_R - \frac{T_{CP}}{2} + 2F_1$	$\pm \frac{T_{PL}}{2}$				
6	Abnutzungsprüfdorn für festen u. einstellbaren Gewinde-Gutlehrring	5	$d_2 - A_o - Z_R + W_{GO} + 2F_1$	$\pm \frac{T_{PL}}{2}$	$d_2 - A_o - Z_R + W_{GO}$	$\pm \frac{T_{CP}}{2}$	Größtmaß $= D_1 - A_o - \frac{T_R}{2} - \frac{H}{6}$ mit Einstich b_3 bzw. Radius	
7	Gewinde-Gutrachenlehre	3	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]
8	Einstelldorn für Gewinde-Gutrachenlehre	1	$d - A_o$	$\pm T_{PL}$	$d_2 - A_o - Z_R - m$	$\pm \frac{T_{CP}}{2}$	Größtmaß $= D_1 - A_o - Z_R - m - \frac{H}{6}$ mit Einstich b_2 oder Radius	
9	Gewinde-Ausschußrachenlehre	7	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]

[1] Diese Maße sind gültig, wenn die neuen, festen Gewinde-Lehrringe nicht nach dem Minimum-Prüfdorn gefertigt sind, sondern wenn sie gemessen werden; dies muß zwischen Hersteller und Besteller vereinbart werden.

[2] Maße und Abmaße sind nicht festgelegt, da die Lehre nach ihrem Einstelldorn eingestellt wird.

[3] Die Profilmaße der Meßstücke der Gewinderachenlehren sind gleich denen der neuen festen Gewinde-Gutlehrringe bzw. -Ausschußlehrringe. Zulässige Rundlaufabweichungen für runde Meßstücke: 5 µm.

Lfd. Nr	Lehrenart	Gewindeprofil nach Bild	Maße für das Lehrengewinde					
			Außendurchmesser bzw. Einstichdurchmesser		Flankendurchmesser		Kerndurchmesser bzw. Einstichdurchmesser	
			Sollmaß	Abmaß	Sollmaß	Abmaß	Sollmaß	Abmaß
10	Einstelldorn für Gewinde-Ausschußrachenlehre	1	$d - A_o - T_{d2}$	$\pm T_{PL}$	$d_2 - A_o - T_{d2} - \frac{T_R}{2} - \frac{T_{CP}}{2}$	$\pm \frac{T_{CP}}{2}$	Größtmaß = $D_1 - A_o - T_{d2} - \frac{T_R}{2} - m - \frac{H}{6}$ mit Einstich b_2 oder Radius	
11	Fester Gewinde-Ausschußlehrring	7	Kleinstmaß = $d - A_o + T_{PL}$ mit Einstich b_3 bzw. Radius		$d_2 - A_o - T_{d2} - \frac{T_R}{2}$ [1]	$\pm \frac{T_R}{2}$ [1]	$d_2 - A_o - T_{d2} - \frac{T_R}{2} - 2F_1$	$\pm T_R$
12	Minimum-Prüfdorn für neuen, festen Gewinde-Ausschußlehrring	1	$d - A_o$	$\pm T_{PL}$ [4]	$d_2 - A_o - T_{d2} - \frac{T_R}{2} - m$	$\pm \frac{T_{CP}}{2}$	Größtmaß = $D_1 - A_o - T_{d2} - \frac{T_R}{2} - m - \frac{H}{6}$ mit Einstich b_2 oder Radius	
13	Maximum-Prüfdorn für neuen, festen Gewinde-Ausschußlehrring	1	$d - A_o - T_{d2}$	$\pm T_{PL}$	$d_2 - A_o - T_{d2}$	$\pm \frac{T_{CP}}{2}$	Größtmaß = $D_1 - A_o - T_{d2} - \frac{H}{6}$ mit Einstich b_2 oder Radius	
14	Einnstellbarer Gewinde-Ausschußlehrring	7	Kleinstmaß = $d - A_o + T_{PL}$ mit Einstich b_3 bzw. Radius		[3]		$d_2 - A_o - T_{d2} - \frac{T_R}{2} - 2F_1$	$\pm T_R$
15 a	Einstelldorn für einstellbaren Gewinde-Ausschußlehrring	1	$d - A_o - T_{d2} - \frac{T_R}{2}$	$\pm T_{PL}$	$d_2 - A_o - T_{d2} - \frac{T_R}{2} - \frac{T_{CP}}{2}$	$\pm \frac{T_{CP}}{2}$	Größtmaß = $D_1 - A_o - T_{d2} - \frac{H}{6}$ mit Einstich b_2 oder Radius	
15 b		5	$d_2 - A_o - T_{d2} - \frac{T_R}{2} - \frac{T_{CP}}{2} + 2F_1$	$\pm T_{PL}$				
16	Abnutzungsprüfdorn für festen u. einstellbaren Gewinde-Ausschußlehrring	1	$d - A_o - T_{d2} - \frac{T_R}{2} + W_{NG}$	$\pm T_{PL}$	$d_2 - A_o - T_{d2} - \frac{T_R}{2} + W_{NG}$	$\pm \frac{T_{CP}}{2}$	Größtmaß = $D_1 - A_o - T_{d2} - \frac{H}{6}$ mit Einstich b_2 oder Radius	

[1] Diese Maße sind gültig, wenn die neuen, festen Gewinde-Lehrringe nicht nach dem Minimum-Prüfdorn gefertigt sind, sondern wenn sie gemessen werden; dies muß zwischen Hersteller und Besteller vereinbart werden.

[3] Maße und Abmaße sind nicht festgelegt, da die Lehre nach ihrem Einstelldorn eingestellt wird.

[4] Wenn das Profil am Außendurchmesser scharf wird, kann dieses scharfe Profil gebrochen werden, auch wenn die Toleranzen überschritten werden.

3.2. Lehren für den Außendurchmesser

Tabelle 4. Lehrenmaße

Lehrenart	Sollmaß	Abmaß
Gut-Lehrring oder Gut-Rachenlehre	$d - A_o - Z_2$	$\pm \frac{H_2}{2}$
Ausschuß-Rachenlehre oder Ausschuß-Lehrring	$d - A_o - T_d$	$\pm \frac{H_2}{2}$

In der Tabelle 4 bedeuten

A_o Grundabmaß für entsprechende Toleranzlage nach DIN 13 Blatt 15*). Bei Toleranzlage h ist $A_o = 0$.

T_d Toleranz für Gewinde-Außendurchmesser nach DIN 13 Blatt 15*).

d Gewinde-Nenndurchmesser.

Abnutzungsgrenze für die Gutlehren ist das obere Grenzmaß des Außendurchmessers des Bolzengewindes.

3.3. Lehren für Werkstück-Muttergewinde

Tabelle 5. Lehrenmaße

Lehrenart	Gewindeprofil nach Bild	Maße für das Lehrengewinde				
		Außendurchmesser		Flankendurchmesser		Kerndurchmesser bzw. Einstichdurchmesser
		Sollmaß	Abmaß	Sollmaß	Abmaß	
Gewinde-Gutlehrdorn	1	$D + A_u + Z_{PL}$	$\pm T_{PL}$	$D_2 + A_u + Z_{PL}$	$\pm \frac{T_{PL}}{2}$	Größtmaß = $D_1 + A_u - \frac{H}{6}$ mit Einstich b_2 oder Radius
Gewinde-Ausschußlehrdorn	5	$D_2 + A_u + T_{D2} + \frac{T_{PL}}{2} + 2F_1$	$\pm T_{PL}$	$D_2 + A_u + T_{D2} + \frac{T_{PL}}{2}$	$\pm \frac{T_{PL}}{2}$	Größtmaß = $D_1 + A_u - \frac{H}{6}$ mit Einstich b_3 bzw. Radius

In der Tabelle 5 bedeuten

A_u Grundabmaß für entsprechende Toleranzlage nach DIN 13 Blatt 15*). Bei Toleranzlage H ist $A_u = 0$.

D, D_1 und D_2 Gewinde-Nenndurchmesser

T_{D2} Toleranz für Gewinde-Flankendurchmesser nach DIN 13 Blatt 15*).

Abnutzungsmaß für den Flankendurchmesser des Gewinde-Gutlehrdornes:

$$D_2 + A_u + Z_{PL} - W_{GO}$$

Abnutzungsmaß für den Flankendurchmesser des Gewinde-Ausschußlehrdornes:

$$D_2 + A_u + T_{D2} - W_{NG}$$

3.4. Lehren für den Kerndurchmesser

Tabelle 6. Lehrenmaße

Lehrenart	Sollmaß	Abmaß
Gutlehrdorn	$D_1 + A_u + Z_1$	$\pm \frac{H_1}{2}$
Ausschußlehrdorn	$D_1 + A_u + T_{D1}$	$\pm \frac{H_1}{2}$

In der Tabelle 6 bedeuten:

A_u Grundabmaße für entsprechende Toleranzlage nach DIN 13 Blatt 15*). Bei Toleranzlage H ist $A_u = 0$.

T_{D1} Toleranz für Gewinde-Kerndurchmesser nach DIN 13 Blatt 15*).

D_1 Gewinde-Nenndurchmesser

Abnutzungsgrenze für den Gutlehrdorn ist das untere Grenzmaß des Kerndurchmessers des Muttergewindes.

*) z. Z. noch Entwurf

4. Toleranzen und zulässige Abnutzung

Tabelle 7. **Toleranzen und zulässige Abnutzung für den Flankendurchmesser**

Werte in µm

Toleranz für Werkstückgewinde T_{d2} bzw. T_{D2} über	bis	T_R	T_{PL}	T_{CP}	m[1]	Z_R[2]	Z_{PL}
24	50	8	6	6	10	−4	0
50	80	10	7	7	12	−2	2
80	125	14	9	8	15	2	6
125	200	18	11	9	18	8	12
200	315	23	14	12	22	12	16
315	500	30	18	15	27	20	24
500	670	38	22	18	33	28	32

[1]) m ist aus der Formel $\frac{T_R + T_{CP}}{2} + 3$ errechnet.

[2]) Die Werte für Z_R sind unter Berücksichtigung des Vorzeichens in Tabelle 3 einzusetzen, d. h. der Einsatz der Minus-Werte in die Formeln in Tabelle 3 ergibt Plus-Werte.

Um die Anzahl der Gutlehren für ein und dieselbe Gewindegröße zu begrenzen, wird die folgende Vorzugsregel empfohlen: Für Werkstückgewinde mit Toleranz der 6. Qualität und gröber können die Werte in Tabelle 7 für Qualität 6 gewählt werden. Für Werkstückgewinde mit Toleranzen feiner als Qualität 6 können die Werte in Tabelle 7 nach der niedrigsten Qualität in DIN 13 Blatt 15*) für jede Toleranzlage gewählt werden. Die Anwendung von nur einer Gutlehre muß aber wirtschaftliche Vorteile geben.

Tabelle 8. **Errechnete Werte für W_{GO} und W_{NG} der Gewinde-Gutlehren**

Werte in µm

Toleranz für Werkstückgewinde T_{d2} bzw. T_{D2} über	bis	Gewindelehrring W_{GO}	Gewindelehrring W_{NG}	Gewindelehrdorn W_{GO}	Gewindelehrdorn W_{NG}
24	50	10	7	8	6
50	80	12	—	9,5	7,5
80	125	16	12	12,5	9,5
125	200	21	15	17,5	11,5
200	315	25,5	19,5	21	15
315	500	33	25	27	19
500	670	41	31	33	23

*) z. Z. noch Entwurf

Tabelle 9. **Toleranzen für den Flankenwinkel**

Werte in Minuten

Steigung P mm	$\frac{T_{\alpha_1}}{2}$ ±	$\frac{T_{\alpha_2}}{2}$ ±
0,2	60	60
0,25	48	48
0,3	40	40
0,35	35	35
0,4	31	31
0,45	26	26
0,5	25	25
0,6	21	21
0,7	18	18
0,75	17	17
0,8	16	16
1	14	16
1,25	13	16
1,5	12	16
1,75	11	16
2	10	14
2,5	10	14
3	9	13
3,5	9	12
4	8	11
4,5	8	11
5	8	11
5,5	8	10
6	8	10

α_1 Flankenwinkel des Profils mit voller Flanke

α_2 Flankenwinkel des Profils mit verkürzter Flanke

Tabelle 10. **Toleranzen T_P für die Steigung**

Werte in µm

T_P für Lehren von Gewindelängen in mm		
bis 32	über 32 bis 50	über 50 bis 80
5	6	7

Die Steigungstoleranz T_P gilt für eine beliebige Anzahl innerhalb der Guwindelänge der Lehre liegender Gänge. Die gemessene Abweichung darf nach plus oder nach minus liegen.

Für einen Einstelldorn von doppelter Länge ist die Gewindelänge, die zur Bestimmung der Steigungsabweichung benutzt wird, eine Hälfte der gesamten Länge des Einstelldornes. Die Steigungstoleranz ist die größte zulässige Abweichung zwischen zwei beliebigen, innerhalb der halben Gesamtlänge dieses Einstelldornes liegender Gänge.

Tabelle 11. **Toleranzen und Abmaße der Lehren für den Außendurchmesser des Bolzengewindes**

Werte in µm

Toleranz T_d für den Außendurchmesser		$\frac{H_2}{2}$	$\frac{H_P}{2}$	Z_2
über	bis			
36	85	4	1	8
85	140	5	1,5	20
140	335	8	2	38
335	850	15	3	54
850	950	21	4	60

Tabelle 12. **Toleranzen und Abmaße der Lehren für den Kerndurchmesser des Muttergewindes**

Werte in µm

Toleranz T_{D1} für den Kerndurchmesser		$\frac{H_1}{2}$	Z_1
über	bis		
38	100	4	9
100	180	5	22
180	375	8	38
375	710	13	52
710	1250	23	65

5. Allgemeine Baumerkmale der Gewindelehren

Alle Lehren sollen soweit wie möglich gemäß dem Taylorschen Grundsatz ausgeführt sein. Dies gilt nicht nur für die Lehren zum Prüfen des Werkstückgewindes, sondern auch für Lehren, die zum Prüfen oder Einstellen dieser Lehren vorgesehen sind. Ausnahmen sind nur zulässig, wenn sie gerechtfertigt sind.

Anmerkung: Der Taylorsche Grundsatz besagt, daß die Gutlehre, indem sie möglichst viele Einzelelemente des geometrischen Körpers mit ihren Grenzmaßen für „maximum material" in sich vereinigt, die Gesamtwirkung dieser Einzelelemente hinsichtlich der Gutgrenze prüfen soll. Die Ausschußgrenze als Grenzmaß für „minimum material" soll an jedem Einzelelement für sich mit besonderen Ausschußlehren geprüft werden.

5.1. Lehren für Werkstück-Bolzengewinde

5.1.1. Fester und einstellbarer Gewinde-Gutlehrring

Die Gewindelänge des Gewinde-Gutlehrringes muß mindestens 80 % der Einschraublänge des Werkstückgewindes (Muttergewindelänge) sein.

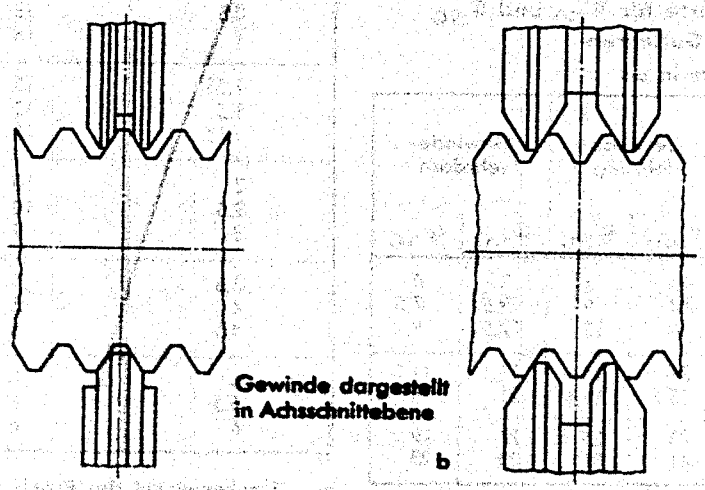


Bild 14. Meßstücke der Gewinde-Ausschußrachenlehren

5.1.2. Einstelldorn für einstellbaren Gewinde-Gutlehrring

Für den einstellbaren Gewinde-Gutlehrring wird ein Einstelldorn verwendet, dessen Gewindelänge doppelt so groß ist wie die des Gewinde-Gutlehrringes. Die eine Hälfte des Einstelldornes hat ein Gewindeprofil mit verkürzten Flanken und die andere Hälfte ein Profil mit vollen Flanken.

5.1.3. Gewinde-Gutrachenlehre

An den Meßstücken der Gewinde-Gutrachenlehre für kleine Gewindesteigungen bis etwa 0,5 mm kann wahlweise jedes zweite Gewindeprofil (Gewindezahn) ausgelassen werden.

5.1.4. Einstelldorn für Gewinde-Gutrachenlehre

Die Gewindelänge des Einstelldornes für die Gewinde-Gutrachenlehre entspricht der des Gewinde-Gutlehrringes.

5.1.5. Gewinde-Ausschußrachenlehre

Jedes Meßstück der Gewinde-Ausschußrachenlehre soll so ausgeführt sein, daß es das Werkstückgewinde an nicht mehr als zwei Flanken berührt (siehe Bild 14 a oder b).

5.1.6. Fester oder einstellbarer Gewinde-Ausschußlehrring

Diese Lehre soll eine Gewindelänge von mindestens drei Gängen haben.

5.1.7. Einstelldorn für einstellbaren Gewinde-Ausschußlehrring

Der Einstelldorn soll mindestens sechs Gänge haben [2]).

---

[2]) Gezählt werden die vollständigen Gewindegänge.

5.2. Lehren für Werkstück-Muttergewinde

5.2.1. Gewinde-Gutlehrdorn

Die Gewindelänge des Gewinde-Gutlehrdornes darf nicht kleiner als 80 % der Einschraublänge des Werkstückgewindes (Muttergewindelänge) sein.

5.2.2. Gewinde-Ausschußlehrdorn

Der Gewinde-Ausschußlehrdorn soll eine Gewindelänge von mindestens drei Gängen haben [2]).

5.3. Gewindeanfang

Auch wenn die Gewinde an den Lehren mit einer Fase versehen sind, werden die unvollständigen Gewindegänge scharf, so daß die Gefahr des Brechens besteht. Um die Lehrung nicht zu beeinträchtigen, wird daher empfohlen, bei Gewinden mit Steigungen von 0,5 mm und gröber, den Teil des Gewindeganges an der Lehre, der unvollständig ausgebildet ist, ganz zu entfernen (siehe Bild 15).

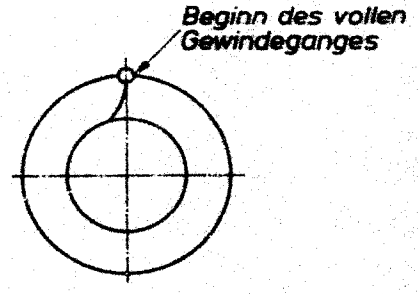


Bild 15. Gewindeanfang